第 41 卷 第 2 期 昆虫学报 Vol. 41, No. 2
1998 年 5 月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA May, 1998

小地老虎雄性外生殖器的肌肉系统及神经分布

卢 筝

（西北农业大学 陕西杨陵 712100）

摘要 小地老虎 *Agrotis ypsilon* Rott. 雄性外生殖器由第 8 腹节的 5 对肌肉支持，它具有充分功能的抱器（clasper）和第 9 腹节的侧骨片，具有 8 对外生殖器特有的肌肉。

具有一对由第 9，10，11 节原始腹部神经节的侧神经组成的成对的粗大神经干 9+10+11，神经干的神经分支分布神经到外生殖器。

关键词 小地老虎，外生殖器，神经分布

小地老虎 *Agrotis ypsilon* 的雄性外生殖器由第 9 腹节（生殖节）及其附节（生殖后节）形成。第 9 腹节除背兜（tegumen）与基腹弧（vinculum）外具有与第 9 节腹板（基腹弧）的侧臂部分相愈合的第 9 节侧骨片（pleurite）（图 3），它成为背板（tergite）（背兜）与腹板（sternite）（基腹弧）的关节。

外生殖器包括成对具有充分功能的抱器（clasper）及中央不成对的阳茎（aedeagus），阳茎由盾形的轭片（juxta）支持。

1 负责生殖节活动的是来自第 8 腹节的 5 对肌肉[1,2]（图 1，3）。

T1 从第 8 腹节前脊沟（antecosta suture）的两端向后延伸，联结在背兜中背边缘，伸入背兜钩形突（uncus）基部肿起部分；

T2 从第 8 腹节前脊沟中央向前侧延伸过去，越过肌组 3 与背兜侧角，拧成束向侧角的背缘插进去，联结在侧骨片；

S1 一组细长的肌肉，从第 8 腹节腹板侧角伸到囊形突（saccus）的背端，那里恰好与肌组 8 接触；

S2 一组粗短弯曲的肌肉，能伸直。发生在 S1 的外侧，联结到囊形突的基腹面；

S3 基部与 S2 重叠，盖在 S2 的上面，向侧后伸长，越过基腹弧侧臂，到达背兜侧角与侧骨片背缘联结。

2 负责外生殖器活动的另有 8 对特殊的肌肉[1,2]（图 1～3）

钩形突降肌（depressor of uncus）填充在背兜侧臂构成的漕内紧密的一大束肌肉，发生在背兜侧角内面的边缘，末端伸至钩形突基部肿起；

肛管牵缩肌（retractor of anal tube）一组纤细的肌肉，发生在背兜侧臂内面，从肛管内面伸和肛管末端；

1995-05-23 收稿，1996-03-11 收修改稿

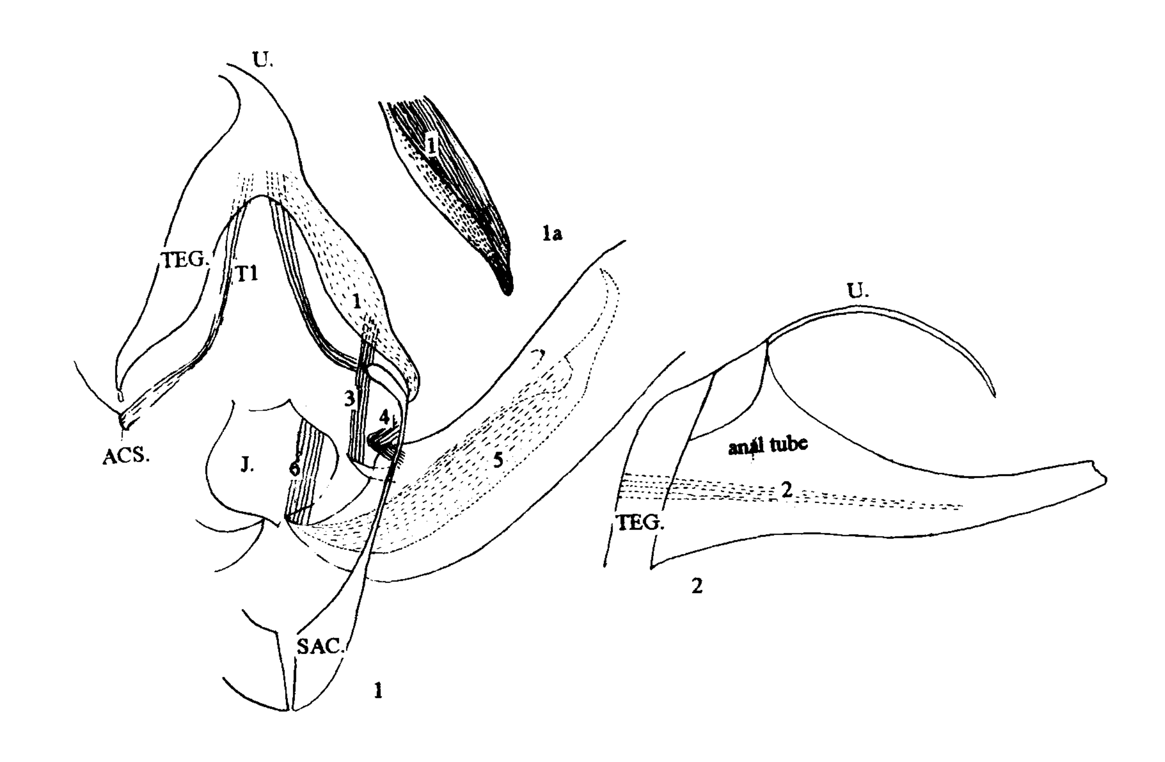


图 1　小地老虎 *Agrotis ypsilon* Rott. 雄性外生殖器背面观（除去阳茎），
示 T1 与 1，3，4，5，6 肌肉的位置与着生处
图 1a　背兜右侧臂腹面观，1 示钩形突降肌的位置
图 2　肛管左侧面，2 示肛管缩肌的位置
ACS. antecosta suture 第Ⅷ腹节前脊沟；anal tube 肛管；J. juxsta 阳茎轭片；SAC. saccus 囊形突；
TEG. tegumen 背兜；U. uncus 钩形突；T. 1 第Ⅷ腹节背板联结外生殖器的肌肉；
1，3，4，5，6 示控制外生殖器活动的 5 对肌肉

一组比较细的肌肉，它位于肌组 4 的内侧，发生在抱器基底基背突的尖端，径直往背兜侧臂伸进去，盖在肌组 1 的上面，从形态学上与功能上它都与抱器瓣的伸降有关，应当属于抱器瓣的伸肌（extensor of the valve），与毛撮的升降是间接的关系；

抱器瓣伸肌（extensor of the valve）一组形状特异的肌肉，位于第 9 腹节侧骨片内侧与肌组 3 之间，那里正是抱器插入第 9 腹节侧骨片与基腹弧之间的关键处[1,3]，它以粗状的肌纤维着生在侧骨片背缘，弯曲折叠，状如纱绽，另一端联结在抱器底部背突背面凹处。

这一组肌肉，从它着生的位置，延伸的长度，弹性，及巧为安排的形式都适应负担抱器瓣片最大限度的伸长，恰是形态与功能完美的适应；

抱器屈肌（flexor of the clasper）一组位于抱器腹面开口的囊内排列紧密的肌肉发生在囊内壁边缘，末端进入抱器内突（ampulla）基部；

抱器瓣屈肌（flexor of valve）一组粗短弯曲能伸直的肌肉，发生在抱器基角凹处，它在那里与肌组 5 邻接，另一端联结阳茎轭片斜边；

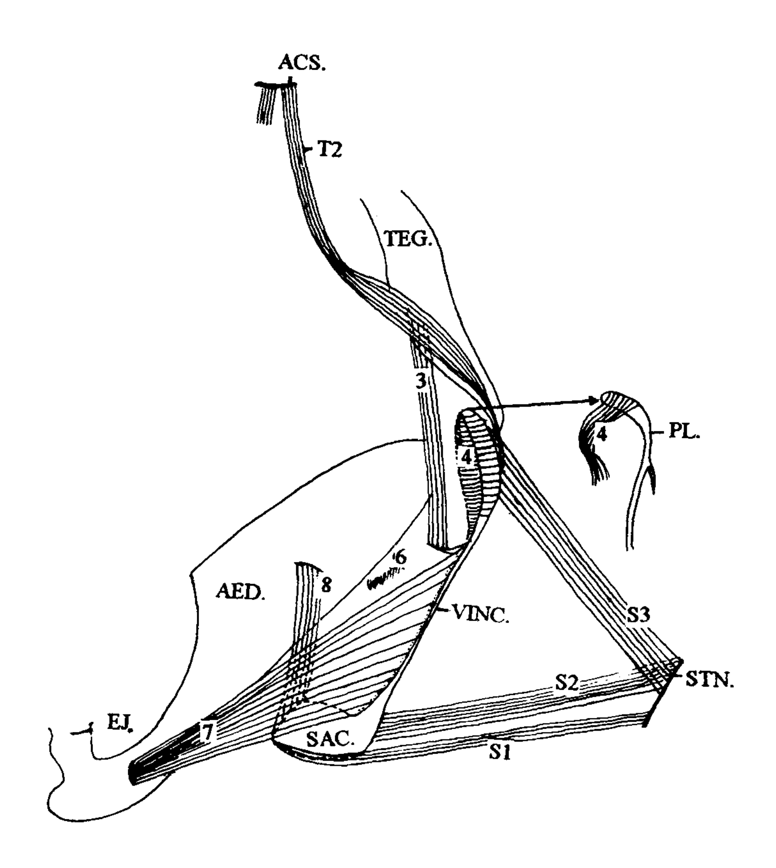


图 3 阳茎，外生殖器左侧及肌肉 7，8 的位置，以及 T2，S1，2，3 肌肉的位置，第Ⅸ腹节侧骨片的位置

ACS. antecosta suture 第Ⅷ腹节前脊沟；AED. aedeagus 阳茎；DEJ. ductus ejaculatorius 射精管；PL. pleurite 第Ⅸ腹节侧骨片；SAC. saccus 囊形突；STN. sternum 第Ⅷ腹节腹板；TEG. tegumen 背兜；VINC. vinculum 基腹弧；S. 1，2，3 第Ⅷ腹节腹板联结外生殖器的肌肉；T. 2 第Ⅷ腹节背板联结外生殖器的肌肉；3，4，6，7，8 示控制外生殖器活动的 5 对肌肉

阳茎牵引肌（protractor of aedeagus）一组发生在基腹弧与阳茎之间强大的扇形肌肉，从基腹弧侧臂发射出去联结在阳茎基侧壁，它们占据了囊形突至第 9 腹节侧骨片之间侧臂的全部；

阳茎牵缩肌（retractor of aedeagus）。本组肌肉与阳茎牵引肌相对抗，发生在囊形突顶端与 S1 末端接触，从阳茎牵引肌下面斜伸至阳茎侧壁相联结。

3 外生殖器的神经分布（图 4）

生殖节及生殖后节的侧神经合并称为 9+10+11 节的成对的神经干[3]，它控制生殖节及生殖后节的活动。

神经干从腹部第 4 神经节向上向后延伸，它的基部发生第一分支 1，1 独立一段之后与神经干并联，随后再分离，它越过肌组 7 向尾侧延伸，在肌组 3 基部分成二支 1a 与 1b，

1a 分 1ab 与 1ac 二支，1ab 腹向插下去到达第 9 节侧骨片，并在基部发生一小支伸至肌组 4，1ac 继续紧贴肌组 4 尾向延伸并发出二支细小神经插入肌组 4，随后伸入背兜侧臂，延伸至钩形突基部，1b 在肌组 3 内侧尾向延伸，末梢分成为三支细小神经进入背兜。

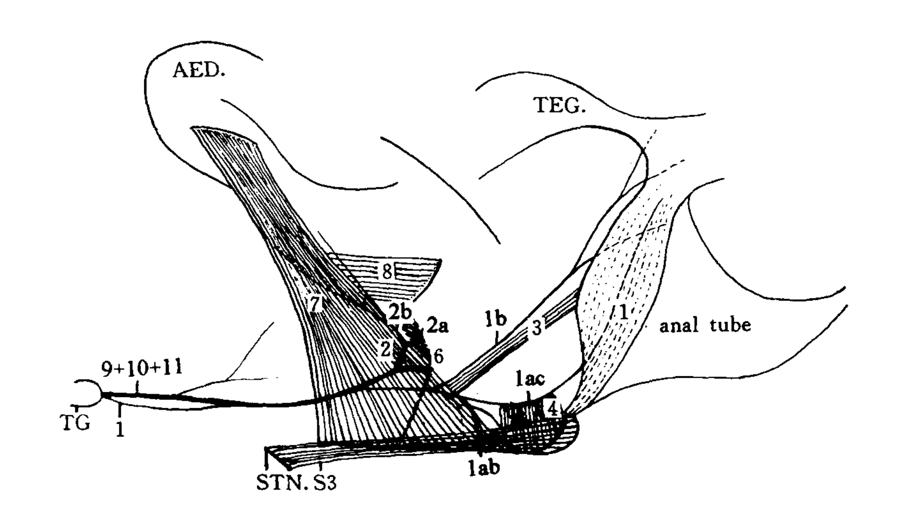


图 4　腹部末端神经节的左侧神经干 9＋10＋11，它的神经分枝参加到外生殖器与肌序

AED. aedeagus 阳茎；anal tube 肛管；STN. sternum 第Ⅷ腹节腹板；TEG. tegumen 背兜；TG. terminal ganglion 末端神经节；S. 3 第Ⅷ腹节腹板联结外生殖器肌肉；9＋10＋11 末端腹神经节的神经干；1，2，3，4，6，7，8 示控制外生殖器活动的 7 对肌肉

神经干继续向上向后伸长越过肌组 7，跨过背兜侧臂，落入背兜侧臂与隔膜(diaphrama）之间形成的漕内，在那里增大成一小结[3]或不增大，随后向腹面插下去到达抱器瓣基部囊的双层开口，与那里肌组 5 接触，神经干到达漕内向前分出第二神经分支 2，再分支为 2a 与 2b，2a 伸至肌组 6，2b 向前分成为三支细长神经，二支沿肌组 7 继续向前延伸，一支沿肌组 8 伸过去。

参　考　文　献

1　Bourgogne J. Ordre des Lepidopteres. In：Grasse，Traite de Zoologic. Paris. 1951，10（1）：236～237

2　Forbes W T M. The muscles of the Lepidopterous male genitalia. Ann. Ent. Soc. Amer. 1939，32：1～10

3　Libby J L. The nervous system of certain abdominal segments and the male reproductive system and genitalia of *Hyalophora cecropia*（Lepidoptera：Saturniidae）. Ann. Ent. Soc. Am. 1961，54：887～896

THE MUSCLES AND INNERVATIONS OF THE MALE GENITALIA OF *AGROTIS YPSILON* ROTT.

Lu Tseng
(Northwestern Agricultural University, Yangling Shaanxi 712100)

Abstract The genitalia of male *Agrotis ypsilon* Rott. originated from the eighth abdominal segment is supported by 5 pairs of muscles. It has fully functional clasper and pleurite in the ninth abdominal segment. There are eight pairs of muscles in the genitalia. There are a pair of think nerve trunks named 9+10+11 rising as the lateral nerves of the ninth, tenth and eleventh primitive abdominal ganglions. The muscles of the male genitalia are innervated by the nerve branches of the nerve trunks.

Key words *Agrotis ypsilon* Rott., male genitalia, muscle, innervation